

⑤

Int. Cl. 2:

B 26 B 9-00

⑱ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 24 29 814 A1

⑪

Offenlegungsschrift 24 29 814

⑫

Aktenzeichen:

P 24 29 814.4

⑬

Anmeldetag:

21. 6. 74

⑭

Offenlegungstag:

2. 1. 76

⑳

Unionspriorität:

① ② ③

⑤④

Bezeichnung:

Sich selbst schärfende Schneide für Schneidwerkzeuge

⑦①

Anmelder:

Bauer, Konrad, Prof. Dr.-Ing., 7300 Esslingen

⑦②

Erfinder:

gleich Anmelder

DT 24 29 814 A1

Sich selbst schärfende Schneide für Schneidwerkzeuge

Beim Schneidvorgang dringt die Schneide eines Schneidwerkzeuges in das Schneidgut ein und zerteilt dieses.

Bei genauer Betrachtung erkennt man, daß beim Eindringen der Schneide in das Schneidgut der örtliche Druck der scharfen Kante des Schneidenkeiles größer ist als die Festigkeit des Schneidgutes, die diese dem Eindringen der Schneidkante entgegensetzen kann. Diese Phase ist bei allen Schneidvorgängen vorhanden.

Beim weiteren Eindringen treten zwei ^{"Idealtypen"} ~~Typen~~ von Schneidvorgängen auf:

1. Das Schneidgut ist ideal plastisch verformbar; dann dringt die scharfe Kante der Schneide immer auf die gleiche Weise wie beim Eindringen weiter vor.

Für die Eindringvorgänge und beim Schneidtyp 1. würde also ein Schneidkörper genügen, der sich einer geometrischen Linie nähert. Dieser "linienförmige" Schneidkörper (etwa ein dünner Draht) muß dann so stark vorgespannt sein, daß er sich nicht unzulässig verformt. Außerdem muß sein Werkstoff so fest sein, daß er sowohl die Zugspannungen aufnehmen kann, die sich aus der Vorspannung ergeben haben als auch die, die sich aus der Belastung der Schneide durch die Eindringkräfte ergeben.

Da diese Schneide für die meisten Anwendungsfälle nicht ausreichend starr und fest gemacht werden kann, und da zudem in manchen Fällen ein großer Querschnitt zur Ableitung der beim Schneidvorgang entstehenden Wärme notwendig ist, kann man den "linienförmigen Schneidkörper" nur selten anwenden. Er braucht eine Unterstützung, die man in der üblichen keilförmigen Ausbildung der Schneidwerkzeuge findet. Als Nachteil der höheren Stabilität des Schneidenkeiles muß man in Kauf nehmen, daß er das Schneidgut abdrängt.

2. Beim ideal spröden Schneidgut treibt der eingedrungene Keil der Schneide den Werkstoff auseinander. Dabei wird die Schneidkante nach dem Eindringen weitgehend entlastet.

Die praktischen Schneidvorgänge liegen zwischen den Extremen, die durch die Idealvorgänge gekennzeichnet sind. Da sich die Erfindung auf Schneidvorgänge

bezieht, die dem Typ 1. nahestehen, wird auf den Typ 2. nicht weiter eingegangen.

Die Schneidwerkzeuge werden dadurch unbrauchbar und überholungsbedürftig, daß die Schneiden stumpf werden.

Das Stumpfwerden ist auf Verschleiß zurückzuführen, der an der Schneidenkante infolge der hohen örtlichen Flächenpressung beim Eindringen in das Schneidgut entsteht. Außerdem kann sich die Schneidenkante infolge zu geringer Festigkeit plastisch verformen und dadurch abstumpfen.

Hier schafft die nachfolgend beschriebene Erfindung eine Verbesserung:

Die Schneide besteht aus zwei Teilen; einmal aus dem "linienförmigen" Körper aus einem harten und festen Werkstoff (einer dünnen Schicht, von der jeweils eine Linie als Schneidenkante zur Verfügung steht) und zum anderen aus dem unterstützenden Schneidenkeil.

Im Bild 1 ist eine Erläuterung gegeben. Das Teilbild a) zeigt eine normale Schneide, die in b) abgerundet, also abgestumpft bzw. abgenutzt ist. Im Teilbild c) ist die erfindungsgemäße Lösung dargestellt. ~~Die dünne Schicht ist durch die breite Linie gekennzeichnet.~~

Der Schneidenkeil wird mit einer dünnen, festhaftenden Schicht versehen, die erheblich härter, fester und verschleißfester ist als der Keilwerkstoff. Beim Schneidvorgang hat dann der "linienförmige" Körper mit seiner großen Festigkeit und seiner hohen Verschleißfestigkeit die Funktion des Eindringens in das Schneidgut, während der Werkstoff des Keiles für die Aufnahme der Kräfte die notwendige Festigkeit und Stabilität aufzubringen hat. Der Keil verschleißt viel schneller als die dünne harte Schicht, so daß die Schicht auch nach dem Verschleiß noch als Schneide zur Verfügung steht.

Die Dicke der dünnen Schicht kann je nach der Schneidaufgabe vom Mikrometerbereich bis zu Zehntel Millimetern liegen.

Nicht in allen Fällen werden die einfachen Formen, die im Bild 1 c) dargestellt sind, ihre Aufgabe optimal erfüllen.

Die dünne Schicht ist durch die breite Linie gekennzeichnet.

Je nach dem Schneidgut, der Schneidaufgabe und der möglichen Werkstoffpaarung Schneidenkeil/dünne Schicht wird man unter Formen auszuwählen haben, die zwischen denen liegen, die im Bild 2 gezeigt sind.

Hier stellt wieder die breite Linie die dünne Schicht dar. Die Verhältnisse sind nicht maßstäblich gezeigt, weil insbesondere bei feinen Schneiden eine sehr hohe Vergrößerung gewählt werden müßte, wenn man die Verhältnisse überhaupt darstellen will. Doch auch die unmaßstäbliche Darstellung dient zur Erläuterung.

Das Teilbild 2a) zeigt eine spitze, hohlgeschliffene Schneide, wie sie sinnvollerweise bei sehr dünnem Schneidgut eingesetzt wird. Die Schneide bleibt sehr lange schneidfähig, denn der Verschleiß des Schneidkeiles fördert für lange Zeit den Nachschub der dünnen Schicht, die sich vorn rundet, so daß eine Schneide mit nur sehr kleinem Radius entsteht. Das führt beim Eindringen in das Schneidgut zu einem hohen spezifischen Flächendruck.

Das Teilbild 2b) zeigt das Prinzip einer Schneidenform, die zum Schneiden eines dickeren Werkstoffes bestimmt ist.

In den beiden bisher behandelten Teilbildern gibt ein spitzer Schneidenkeil eine ausreichende Stabilität und Festigkeit sowie den zur Wärmeableitung erforderlichen Querschnitt.

Das Teilbild 2c) zeigt eine Schneidenform, bei der das Messer sehr fest und starr ausgebildet sein kann. Die Tatsache, daß die Wärmeabfuhr etwas schlechter ist als bei größerem Schneidwinkel, kann dadurch ausgeglichen werden, daß die dünne Schicht eine hohe Wärmebeständigkeit hat.

Entsprechend Bild 2b) ist 2d) - lediglich mit größerem Schneidenwinkel - ausgebildet.

Die bisherige Betrachtung bezog sich auf Schneiden im zweidimensionalen Bereich. Kommt es darauf an, daß der spezifische Flächendruck dadurch besonders hoch gemacht werden soll, daß man eine Spitze, also einen Punkt statt der Linie in das Schneidgut eindringen lassen will, dann entstehen mehrere Schneiden. Man kann dann unter gewissen Bedingungen nur eine Fläche mit einer dünnen Schicht versehen.

Es kann aber auch günstig sein, wenn man von drei in einer Ecke zusammenstoßenden Flächen zwei mit einer Schicht versieht. Man kann sich dann vorstellen, daß in der Ecke nicht zwei Schneiden zusammenstoßen, sondern daß nur eine Schneide vorhanden ist, die in der Ecke abgeknickt ist.

Am Beispiel einer geschränkten Säge ist das im Bild 3 gezeigt. Die nach außen gebogene Fläche und die Freifläche haben jeweils eine dünne Schicht. Auch bei Gewindebohrern sind die beiden Freiflächen die beschichteten.

Die Einsatzmöglichkeiten von sich selbst schärfenden Schneiden ist fast universell. Hier sollen nur die wichtigsten Gruppen aufgezählt werden:

Messer aller Art, wie solche mit Handgriff, z.B. für Gewerbe, Haushalt und dergl., solche, die in Maschinen und Schneidvorrichtungen eingesetzt werden. Dabei kann die Schneidenform sowohl geradlinig wie auch kreisförmig oder anders geformt sein. Die Schneide braucht auch nicht in einer Ebene zu liegen.

Schneidwerkzeuge aller Art für Metall-, Holz-, Kunststoff-, Nahrungsmittel-, Papierverarbeitung und dergl. Das fängt bei Feilen und Raspeln an und geht bis zu den verschiedensten Scheren.

Die Grenzen der sich selbst schärfenden Schneiden liegen einmal dort, wo sich infolge des Temperatureinflusses keine geeignete Kombination von Keilwerkstoff und dünner Schicht finden läßt, zum anderen dort, wo der Verschleiß so groß wird, daß die Genauigkeit des Schnittes nicht für die geforderte Zeit ausreicht.

Beispielsweise dann, wenn größere Flächen mit genauem Maß spanabhebend zu bearbeiten sind, und sich die Schneide trotz ausreichender Schärfe so abnutzt, daß die Maßhaltigkeit der Werkstücke nicht gegeben ist.

Die Vorteile, die sich beim Einsatz sich selbst schärfender Schneiden ergeben, liegen auf der Hand.

Es seien aus der Fülle nur einige genannt:

Die Notwendigkeit des Schärfens wird reduziert. Damit wird der Gebrauchswert der Schneidwerkzeuge wesentlich erhöht, insbesondere dort, wo keine Nachschärf-einrichtungen vorhanden sind, wie im Haushalt, in Industriezweigen, in denen keine Metallbearbeitung üblich ist, wie Lebensmittel, Kunststoff, Papier usw.

Die Standfestigkeit der Schneiden wird vergrößert, so daß der Arbeitsfluß infolge unscharfer Schneiden nur selten unterbrochen werden muß.

Die Schneiden werden billig, wenn man die gesteigerte Leistungsfähigkeit berücksichtigt. Aber auch dadurch, daß man den Schneidenkeil aus billigerem und leichter zu bearbeitendem Werkstoff herstellen kann, lassen sich erhebliche Ersparnisse erzielen. So lassen sich in vielen Fällen teure Hartmetallschneiden durch viel billigere Stahl-Hartmetall- oder Stahl-Keramik-Kombinationen ersetzen, wobei sogar die Standzeit größer werden kann.

Die für den Schneidvorgang aufzuwendenden Kräfte können dadurch geringer werden, daß man einen kleinen Keilwinkel der Schneide anwenden kann.

Die Art der Ausbildung der dünnen Schicht ist nicht von Belang. Wichtig ist, daß sie im Vergleich zum Keilwerkstoff die erforderliche Härte, Festigkeit und Verschleißfestigkeit hat.

Ist der Keilwerkstoff ein einsatzhärtbarer Stahl, dann kann man eine dünne Einsatzschicht erzeugen. Man kann eine Schicht aufdampfen, galvanisch aufbringen, aufschweißen oder auf andere bekannte Art, wie Funkenentladung erzeugen.

"Sich selbst schärfende Schneide für Schneidwerkzeuge"

Patentanspruch:

Sich selbst schärfende Schneide für Schneidwerkzeuge, gekennzeichnet dadurch, daß die eine Seite des Schneidenkeiles auf bekannte Weise mit einer dünnen festhaftenden harten Schicht versehen wird, während die Schneide selbst aus weicherem Werkstoff besteht, der durch die Schneidbeanspruchung verschleißt, so daß für lange Zeit die dünne, harte Schicht als wirksames Schneidenelement beim Eindringen in das Schneidgut wirkt.

B26B

9-00

AT:21.06.1974 OT:02.01.1976

2429814

"Sich selbst schärfende Schneide für Schneidwerkzeuge"

NACHGEREICHT

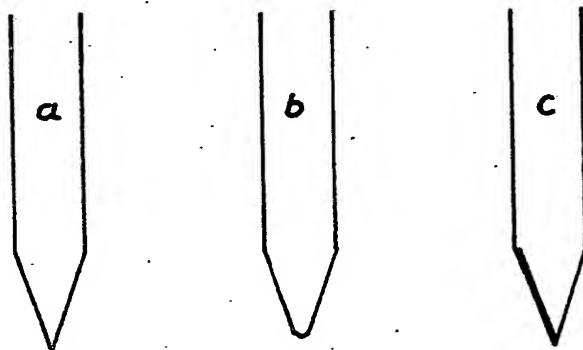


Bild 1

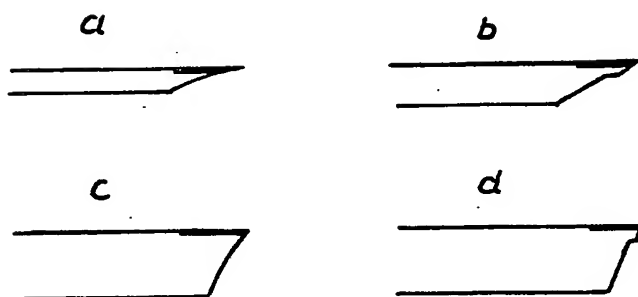


Bild 2

Bild 3



509881/0254

BEST AVAILABLE COPY